

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 37 15323 A1

21 Aktenzeichen: P 37 15 323.4  
22 Anmeldetag: 8. 5. 87  
43 Offenlegungstag: 1. 12. 88

51 Int. Cl. 4:  
C23 C 4/12  
C 23 C 4/08  
F 16 C 33/14

Patentamt

DE 37 15323 A1

71 Anmelder:  
Castolin S.A., Lausanne-St. Sulpice, Waadt/Vaud,  
CH

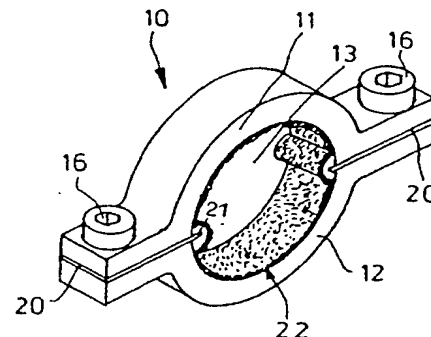
74 Vertreter:  
Hiebsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7700 Singen

72 Erfinder:  
Witts, Lynton G., Stoke-Poges, Buckinghamshire,  
GB

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zum Beschichten eines aus Teilschalen, insbesondere aus zwei Lagerhalbschalen, bestehenden Gleitlagers

Ein Verfahren zum Beschichten der Laufflächen von aus Teilschalen bestehenden Gleitlagern wird dadurch verbessert, daß zwischen die aneinandergrenzenden Teilschalen (11, 12) jeweils eine Zwischenlage (20) so eingelegt wird, daß diese in das Lagerinnere (13) um ein Kragmaß (i) hineinragt, daß anschließend die Teilschalen zusammengespannt und ihre Laufflächen in einem gemeinsamen Arbeitsgang mit der Beschichtung (22) in Form eines pulverförmigen Werkstoffs auf dem Wege des thermischen Spritzens versehen werden, wonach die Zwischenlagen entfernt werden und die Beschichtung bei zusammengespanntem Lager (10) fertig bearbeitet wird. Zudem sollen die Teilschalen (11, 12) vor dem Einbringen der Zwischenlage (20) zusammengespannt und zum Aufrauen der Lauffläche (18) des Lagers (10) vorbehandelt werden.



DE 37 15323 A1

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten der Laufflächen von Teilschalen eines aus mehreren Schalteilen, insbesondere aus zwei Lagerhalbschalen, zusammengesetzten Gleitlagers mit einer metallischen Beschichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen aneinandergrenzende Flächen der Teilschalen (11, 12) jeweils eine Zwischenlage (20) so eingelegt wird, daß diese in das Lagerinnere (13) um ein Kragmaß (*i*) hineinragt, daß anschließend die Teilschalen zusammengespant und ihre Laufflächen (18) in einem gemeinsamen Arbeitsgang mit der Beschichtung (22) in Form eines pulverförmigen Werkstoffs auf dem Wege des thermischen Spritzens versehen werden, wonach die Zwischenlagen entfernt werden und die Beschichtung bei zusammengespantem Lager (10) fertig bearbeitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilschalen (11, 12) vor dem Einbringen der Zwischenlage (20) zusammengespant und zum Aufrauen der Lauffläche (18) des Lagers (10) vorbehandelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage (20) aus Metall, vorzugsweise aus Cu, Fe oder Ni besteht.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage (20) aus einer Kupferfolie besteht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke (*h*) der Zwischenlage (20) unter 3 mm liegt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage (20) eine maximale Dicke (*h*) von 1 mm, vorzugsweise eine maximale Dicke von 0,5 mm, aufweist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage (20) über die zum Aufspritzen vorbereitete Lauffläche (18) mehr als 1 mm auskragt (Maß *j*).
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage (20) über die zum Aufspritzen vorbereitete Lauffläche (18) mehr als 2 mm auskragt (Maß *j*).
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der pulverförmige Werkstoff aus einer Kupferbasis-Legierung besteht.
10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der pulverförmige Werkstoff aus einer Aluminiumlegierung besteht.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 9, 10, dadurch gekennzeichnet, daß als pulverförmiger Werkstoff eine Kupfer-Aluminiumbasis-Legierung aufgespritzt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 1 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß als pulverförmiger Werkstoff eine Kupfer-Zinnbasis-Legierung aufgespritzt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der pulverförmige Werkstoff aus einer Nickelbasis-Legierung besteht.
14. Verfahren nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß als pulverförmiger Werkstoff eine Nickel-Chrombasis-Legierung aufgespritzt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der pulverförmige Werkstoff aus einer Eisenbasis-Legierung besteht.
16. Verfahren nach Anspruch 1 oder 15, dadurch

gekennzeichnet, daß als pulverförmiger Werkstoff eine Eisen-Chrombasis-Legierung aufgespritzt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der pulverförmige Werkstoff aus einer Kobaltbasis-Legierung besteht.

18. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbereitung der Lauffläche (8) durch mechanische Bearbeitung erfolgt.

19. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbereitung der Lauffläche (8) durch Strahlen erfolgt.

20. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Lauffläche (18) mittels eines autogenen Flamspritzgerätes beschichtet wird.

21. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung mit dem Plasmaflamspritzverfahren durchgeführt wird.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten der Laufflächen von Teilschalen eines aus mehreren Schalteilen, insbesondere aus zwei Lagerhalbschalen, zusammengesetzten Gleitlagers mit einer metallischen Beschichtung.

Das Innenbeschichten von Halbschalen für Gleitlager erfolgt üblicherweise durch Verbundgußverfahren. Dessen wesentlicher Nachteil ist darin zu sehen, daß die Stärke der Verbundguß-Schicht ein hohes Übermaß aufweist, wodurch ein großer Materialverbrauch und hohe Bearbeitungskosten entstehen. Darüber hinaus ist ein Verbundgießen bei abgenützten Gleitlagern nur bedingt möglich bzw. gar nicht durchführbar. Auch besteht die Gefahr, daß die Übergangszone zum Grundwerkstoff bei der Verwendung von kupferhaltigen Legierungen als Lagerwerkstoff wegen der notwendigen Überhitzungstemperatur beim Gießen eine schlechte Bindung aufweist mit der Folge hoher Ausschüsse in der Produktion.

Versuche, die Verschleißschicht durch thermisches Spritzen herzustellen, scheitern an den Kosten, der schlechten Kontrolle des Verzugs und der Schichtdicke beim Auftragen an einer Halbschale.

Angeichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, ein Verfahren der eingangs genannten Art unter Meidung der erkannten Mängel zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, daß zwischen aneinandergrenzende Flächen der Teilschalen jeweils eine Zwischenlage so eingelegt wird, daß diese in das Lagerinnere um ein Kragmaß hineinragt, daß anschließend die Teilschalen zusammengespant und ihre Laufflächen in einem gemeinsamen Arbeitsgang mit der Beschichtung in Form eines pulverförmigen Werkstoffs auf dem Wege des thermischen Spritzens versehen werden, wonach die Zwischenlagen entfernt werden und die Beschichtung bei zusammengespantem Lager fertig bearbeitet wird. Zudem sollen erfindungsgemäß die Teilschalen vor dem Einbringen der Zwischenschicht zusammengespant und zum Aufrauen der Lauffläche des Lagers vorbehandelt werden.

Es wurde also überraschenderweise gefunden, daß die Probleme des Verzugs unter Vermeidung des bisher hohen Kostenaufwandes dadurch beseitigt werden, daß das zusammengespante Gleitlager an den Laufflächen

— durch mechanische Bearbeitung bzw. durch Abstrahlen — für die Beschichtung vorbereitet, danach zwischen die Spannflächen oder Laschen vor deren erneutem Verspannen je eine um einen kleinen Betrag über die Laufflächen hervorstehende Zwischenlage eingelegt sowie die Lauffläche anschließend mit einem Flamm- 5  
spritzen mit dem pulverförmigen Werkstoff beschichtet wird, wonach die Lauffläche fertig bearbeitet wird.

Erfindungsgemäß kann die Zwischenlage aus Eisen- 10  
oder Nichteisenmetallen oder deren Legierungen bestehen und je nach der Lagergröße und der Stärke der aufzuspritzenden Schicht eine Dicke von weniger als 3 mm, bevorzugt unter 0,5 mm, aufweisen. Auch der Überstand der Zwischenlagen über die Laufflächen ins 15  
Lagerinnere kann je nach Lagergröße und Stärke der aufzuspritzenden Schichtstärke zwischen 1 und 2 mm betragen. Die Innenkante dieser Zwischenlage wird während des Spritzens ebenfalls mit der Beschichtung versehen; letztere wird während der Nachbehandlung 20  
bis zu dieser Innenkante abgetragen.

Der pulverförmige Beschichtungswerkstoff kann verschiedenartige Legierungszusammensetzungen aufweisen, die in den Unteransprüchen im einzelnen aufgeführt 25  
sind.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in jeweils schematisierter 30  
Wiedergabe in

Fig. 1, 4 jeweils eine Schrägsicht auf ein aus zwei Halbschalen zusammengesetztes Lager in unterschiedlichen Fertigungsstufen;

Fig. 2 einen vergrößerten Teilschnitt aus Fig. 1;

Fig. 3 einen der Fig. 2 entsprechenden Teilschnitt 35  
durch Fig. 4.

Ein Lager 10 weist gemäß Fig. 1 zwei Lagerhalbschalen 11, 12 auf, die durch — je zwei abkragende Laschen 14 durchsetzende — Spannbolzen 16 zusammenge- 40  
spannt werden. Dann wird die Lagerinnenfläche 18 auf einer Drehbank auf Untermaß abgedreht und anschließend die Lagerinnenfläche oder Laufflächen 18 mittels Korundstrahlen nachbehandelt.

Nach dieser Vorbereitung werden die Spannbolzen 14 entfernt, das Lager 10 wird geöffnet und zwischen die 45  
Laschen 14 eine Kupferfolie 20 einer Dicke  $h$  von  $< 3$  mm, vorzugsweise  $< 0,5$  mm, so eingelegt, daß dieselbe von jener Lauffläche 18 in einer Kraglänge  $i$  von  $< 2$  mm, vorzugsweise  $< 1$  mm, ins Lagerinnere 13 absteht (Bereich 21). Die Lagerhalbschalen 11, 12 werden 50  
dann mit den Spannbolzen 14 wieder zusammenge-  
spannt.

Mit einem Flamm-spritzgerät wird unter Verwendung eines pulverförmigen Werkstoffes auf Cu, Ni, Fe und/ 55  
oder Co-Basis auf die Lauffläche 18 des auf einer Drehbank rotierenden Lagers 10 eine Beschichtung 22 gewünschter Schichtdicke  $e$  mit einem Übermaß für die Bearbeitung von maximal 1,0 mm aufgespritzt. Die Beschichtung 22 der Lauffläche 18 wird im Anschluß an 60  
das Aufspritzen von Hand oder durch Drehen so bearbeitet, daß im hervorstehenden Bereich 21 der Kupferfolie 20 die Beschichtung 22 an der Stelle 23 zweigeteilt wird. Nach dem Öffnen der Bolzenspannverbindung werden die Halbschalen auseinandergenommen und nach dem Entfernen der Kupferfolie 20 wieder zusammenge- 65  
spannt. Anschließend wird das Lager 10 auf Fertigmaß bearbeitet.

